

Г. К. Смолин,
С. И. Будакова

МГД-НАСОС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИНЧ-ЭФФЕКТА

Однофазный МГД-насос имеет простые по конструкции обмотки в виде катушек, которые легче охлаждать, плоские или кольцевые каналы, магнитопроводы с гладкими полюсами. В целом однофазные МГД-насосы просты, технологичны, дешевы, надежны, долговечны, удобны в эксплуатации. Эти достоинства делают их конкурентоспособными, особенно в металлургии, по сравнению с МГД-устройствами с бегущим полем, хотя последние имеют преимущества по энергетическим показателям, КПД, верхнему пределу мощностей, которые наиболее полно проявляются в их применении в атомной энергетике.

Среди однофазных насосов наиболее надежным при эксплуатации в жестких условиях металлургического производства (высокая температура и химическая активность перекачиваемых металлических расплавов, агрессивность атмосфер в металлургических агрегатах и цехах) является МГД-насос, вообще не содержащий обмоток, поскольку изоляция обмоток наиболее уязвима и разрушается в первую очередь.

Создание такого МГД-насоса - творческая цель ученых и изобретателей, посвятивших себя разработке МГД-техники.

Безобмоточный МГД-насос основан на использовании пинч-эффекта. Творческий процесс от известного из физики пинч-эффекта до создания перекачивающего агрессивный высокотемпературный жидкий металл в металлургическом цехе МГД-насоса имеет дидактический интерес и может быть использован при решении других творческих задач. Этапы этого процесса: пинч-эффект-электромагнитные силы взаимодействия тока, протекающего по проводу, с собственным магнитным полем обжимают проводник - изменить распределение магнитного поля, поместив провод в паз магнитопровода; электромагнитные силы прижимают провод к дну паза - выполнить провод полым с жидким металлом в полости, который будет нагнетаться к дну паза; присоединить к полости входной патрубком со стороны разомкнутой части магнитопровода и выход-

ные патрубки с противоположной стороны - принципиальная конструктивная схема безобмоточного МГД-насоса.

Исследования показали надежность МГД-насоса на всех стадиях его функционирования (монтаже, прогреве гидравлического тракта, запуске, выходе на номинальный режим, регулировании подачи, останове, повторном запуске, демонтаже).

Г. К. Смолин,
Л. В. Колясникова

ИНДУКЦИОННЫЙ МГД-НАСОС С БЕГУЩИМ ПОД УГЛОМ К ОСИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ

Обзор научных и практических работ, посвященных созданию МГД-техники, показал, что наиболее полно требованиям, предъявляемым к металлургическому оборудованию, работающему с агрессивными высокотемпературными металлическими расплавами, удовлетворяют те из индукционных МГД-устройств, которые имеют простейшие по конструкции каналы в виде круглой трубы, так как их можно выполнить из огнеупора. Однако известным насосам этого типа присущ недостаток: электромагнитная сила уменьшается по радиусу канала и на оси обращается в нуль, а это сводит к нулю производительность насоса. Это определяется и тем, что магнитный поток индуктора не пронизывает цилиндрический канал диаметрально. Синтез МГД-машины, в которой сохранено достоинство - круглый канал и устранен недостаток - нулевая сила на оси канала, предполагает, чтобы оси катушек индуктора имели существенный угол (45°) к оси канала. Предложены два способа реализации этой идеи и устройства, которые составили предмет ряда изобретений.

Обмотки индуктора предложенного МГД-насоса выполнены в виде шестизаходного винта. К каждому заходу подводится фаза многофазного источника питания. Создаваемое индуктором электромагнитное поле бежит по винту, т.е. вдоль цилиндрического канала, одновременно вращаясь вокруг него, в результате поле в каждой точке канала бежит под углом к его оси.